

**PRODUCTION OF ALPHA-OLEFIN OLIGOMER**

**Publication number:** JP7149671

**Publication date:** 1995-06-13

**Inventor:** KAWASHIMA RIICHIRO; NAKAMURA HIROFUMI

**Applicant:** MITSUBISHI CHEM CORP

**Classification:**

- **International:** **B01J31/14; C07B61/00; C07C2/08; C07C2/30; C07C7/00; C07C11/02; C08F4/60; C08F4/69; C10G50/00; C07B61/00; B01J31/12; C07B61/00; C07C2/00; C07C7/00; C07C11/00; C08F4/00; C10G50/00; C07B61/00; (IPC1-7): C07B61/00; C07C11/02; B01J31/14; C07C2/30; C08F4/69; C10G50/00**

- **European:**

**Application number:** JP19930329672 19931130

**Priority number(s):** JP19930329672 19931130

[Report a data error here](#)

**Abstract of JP7149671**

**PURPOSE:**To obtain a process for the production of an alpha-olefin oligomer on an industrial scale at a low cost and improved especially to enable the easy separation of by-product polymers.

**CONSTITUTION:**An a-olefin is oligomerized in the presence of a chromiumbased catalyst in a solvent to obtain a reaction liquid containing by-produced granular polymers. The obtained reaction liquid is supplied to a solid-liquid separator having a structure to separate the solid component by centrifugal separation while discharging the separated solid component from the system by a rotary screw. The by-produced granular polymers in the reaction liquid can be separated by this process.

\*\*\*\*\*  
Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-149671

(43) 公開日 平成7年(1995)6月13日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 7 C 11/02		9280-4H		
B 0 1 J 31/14	X	7508-4G		
C 0 7 C 2/30				
C 0 8 F 4/69	M F G			
C 1 0 G 50/00		6958-4H		

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平5-329672	(71) 出願人	000005968 三菱化学株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目5番2号
(22) 出願日	平成5年(1993)11月30日	(72) 発明者	川島 理一郎 岡山県倉敷市瀬田三丁目10番地 三菱化成株式会社水島工場内
		(72) 発明者	中村 宏文 岡山県倉敷市瀬田三丁目10番地 三菱化成株式会社水島工場内
		(74) 代理人	弁理士 岡田 数彦

(54) 【発明の名称】  $\alpha$ -オレフィン低重合体の製造方法

(57) 【要約】

【目的】特に、副生ポリマーの分離を容易に行い得る様に改良された $\alpha$ -オレフィン低重合体の工業的有利な製造方法を提供する。

【構成】クロム系触媒を使用した $\alpha$ -オレフィン低重合体の製造方法において、クロム系触媒の存在下、溶媒中で $\alpha$ -オレフィンの低重合を行い、顆粒状の副生ポリマーを含有する反応液を得、得られた反応液を、遠心分離によって固形分を分離しつつ分離された固形分を回転スクリーで系外に排出する構造の固液分離装置に供給して反応液中の顆粒状副生ポリマーを分離する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 クロム系触媒を使用した $\alpha$ -オレフィン低重合体の製造方法において、クロム系触媒の存在下、溶媒中で $\alpha$ -オレフィンの低重合を行い、顆粒状の副生ポリマーを含有する反応液を得、得られた反応液を、遠心分離によって固形分を分離しつつ分離された固形分を回転スクリーで系外に排出する構造の固液分離装置に供給して反応液中の顆粒状副生ポリマーを分離することを特徴とする $\alpha$ -オレフィン低重合体の製造方法。

【請求項2】 クロム系触媒として、少なくとも、クロム化合物とアミン又は金属アミドとアルキルアルミニウム化合物の組み合わせから成る触媒系を使用する請求項1に記載の $\alpha$ -オレフィン低重合体の製造方法。

【請求項3】 クロム化合物とアルキルアルミニウム化合物とが予め接触しない態様で $\alpha$ -オレフィンとクロム系触媒とを接触させる請求項2に記載の $\alpha$ -オレフィン低重合体の製造方法。

【請求項4】 溶媒が炭素数7以下の直鎖状飽和炭化水素または脂環式飽和炭化水素である請求項1〜3の何れかに記載の $\alpha$ -オレフィン低重合体の製造方法。

【請求項5】 反応温度が70℃以下である請求項1〜4の何れかに記載の $\alpha$ -オレフィン低重合体の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、 $\alpha$ -オレフィン低重合体の製造方法に関するものであり、詳しくは、副生ポリマーの分離を容易に行い得る様に改良された $\alpha$ -オレフィン低重合体の製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来から、エチレン等の $\alpha$ -オレフィンの低重合方法として、特定のクロム化合物と特定の有機アルミニウム化合物の組み合わせから成るクロム系触媒を使用する方法が知られている。例えば、特公昭43-18707号公報には、一般式 $MX_n$ で表され、クロムを含むVIA族の遷移金属化合物(M)とポリヒドロカルビルアルミニウムオキシド(X)から成る触媒系により、エチレンから1-ヘキセンを得る方法が記載されている。

【0003】また、特開平3-128904号公報には、クロム-ピリル錯合を有するクロム含有化合物と金属アルキル又はルイス酸とを予め反応させて得られた触媒を使用して $\alpha$ -オレフィンを三量化する方法が記載されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、何れの方法によっても、ポリマーの副生は避けられず、反応液から副生ポリマーを分離する必要があるが、副生ポリマーの分離操作の容易性は、その形状に大きく依存し、また、使用する固液分離装置の構造によっても異なる。

【0005】本発明は、上記実情に鑑みなされたものであり、その目的は、特に、副生ポリマーの分離を容易に行い得る様に改良された $\alpha$ -オレフィン低重合体の工業的有利な製造方法を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、上記の目的を達成すべく鋭意検討を重ねた結果、反応液中の副生ポリマーの形状を特定のものとし、そして、特定構造の固液分離装置を使用することにより、上記の目的を容易に達成し得るとの知見を得た。

【0007】本発明は、上記の知見を基に完成されたものであり、その要旨は、クロム系触媒を使用した $\alpha$ -オレフィン低重合体の製造方法において、クロム系触媒の存在下、溶媒中で $\alpha$ -オレフィンの低重合を行い、顆粒状の副生ポリマーを含有する反応液を得、得られた反応液を、遠心分離によって固形分を分離しつつ分離された固形分を回転スクリーで系外に排出する構造の固液分離装置に供給して反応液中の顆粒状副生ポリマーを分離することを特徴とする $\alpha$ -オレフィン低重合体の製造方法に存する。

【0008】以下、本発明を詳細に説明する。本発明において、クロム系触媒としては、特に制限されないが、高収率かつ高選択率で $\alpha$ -オレフィン低重合体を製造するため、少なくとも、クロム化合物とアミン又は金属アミドとアルキルアルミニウム化合物の組み合わせから成る触媒系を使用するのが好ましい。また、斯かる触媒系においては、後述の様に、クロム化合物とアルキルアルミニウム化合物とが予め接触しない態様で $\alpha$ -オレフィンとクロム系触媒とを接触させるのが特に好ましい。

【0009】本発明で使用するクロム化合物は、一般式 $CrX_n$ で表される。但し、一般式中、Xは、任意の有機基または無機の基もしくは陰性原子、nは1〜6の整数を表し、そして、nが2以上の場合、Xは同一または相互に異なるいてもよい。クロムの価数は0価ないし6価であり、上記の式中のnとしては2以上が好ましい。

【0010】有機基としては、炭素数が通常1〜30の各種の基が挙げられる。具体的には、炭化水素基、カルボニル基、アルコキシ基、カルボキシル基、 $\beta$ -ジケトナート基、 $\beta$ -ケトカルボキシル基、 $\beta$ -ケトエステル基およびアミド基などが例示れる。炭化水素基としては、アルキル基、シクロアルキル基、アリール基、アルキアリール基、アラールキル基などが挙げられる。無機の基としては、硝酸基、硫酸基などのクロム塩形成基が挙げられ、陰性原子としては、酸素、ハロゲンなどが挙げられる。

【0011】好ましいクロム化合物は、クロムのアルコキシ塩、カルボキシル塩、 $\beta$ -ジケトナート塩、 $\beta$ -ケトエステルのアニオンとの塩、または、クロムハロゲン化合物であり、具体的には、クロム(IV)tert-ブトキシ

3

ド、クロム(III)アセチルアセトナート、クロム(III)ヘキサフルオロアセチルアセトナート、クロム(III)ヘキサフルオロアセチルアセトナート、クロム(III)(2, 2, 6, 6-テトラメチル-3, 5-ヘプタジオナート)、Cr (Ph COCHCOPh)<sub>3</sub> (但し、ここでPhはフェニル基を示す。)、クロム(II)アセテート、クロム(III)アセテート、クロム(III)2-エチルヘキサノエート、クロム(III)ベンゾエート、クロム(III)ナフテネート、Cr (CH<sub>3</sub> COCHCOOCH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>、塩化第一クロム、塩化第二クロム、臭化第一クロム、臭化第二クロム、ヨウ化第一クロム、ヨウ化第二クロム、フッ化第一クロム、フッ化第二クロム等が挙げられる。

【0012】また、上記のクロム化合物と電子供与体から成る錯体も好適に使用することが出来る。電子供与体としては、窒素、酸素、リン又は硫黄を含有する化合物の中から選択される。

【0013】窒素含有化合物としては、ニトリル、アミン、アミド等が挙げられ、具体的には、アセトニトリル、ピリジン、ジメチルピリジン、ジメチルホルムアミド、N-メチルホルムアミド、アニリン、ニトロベンゼン、テトラメチルエチレンジアミン、ジエチルアミン、イソプロピルアミン、ヘキサメチルジシラザン、ピロリドン等が挙げられる。

【0014】酸素含有化合物としては、エステル、エーテル、ケトン、アルコール、アルデヒド等が挙げられ、具体的には、エチルアセテート、メチルアセテート、テトラヒドロフラン、ジメチルアセトン、ジエチルエーテル、ジメチルシエタン、ジグリム、トリグリム、アセトン、メチルエチルケトン、メタノール、エタノール、アセトアルデヒド等が挙げられる。

【0015】リン含有化合物としては、ヘキサメチルフォスフォリアルミド、ヘキサメチルフォスフォラストリアミド、トリエチルフォスファイト、トリブチルフォスフィンオキシド、トリエチルフォスフィン等が例示される。一方、硫黄含有化合物としては、二硫化炭素、ジメチルスルフォキシド、テトラメチルスルフォン、チオフェン、ジメチルスルフィド等が例示される。

【0016】従って、クロム化合物と電子供与体から成る錯体例としては、ハロゲン化クロムのエーテル錯体、エステル錯体、ケトン錯体、アルデヒド錯体、アルコール錯体、アミン錯体、ニトリル錯体、ホスフィン錯体、チオエーテル錯体などが挙げられる。具体的には、CrCl<sub>3</sub>・3THF、CrCl<sub>3</sub>・3dioxane、CrCl<sub>3</sub>・(CH<sub>3</sub>CO<sub>2</sub>n-C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>)、CrCl<sub>3</sub>・(CH<sub>3</sub>CO<sub>2</sub>C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)、CrCl<sub>3</sub>・3(1-C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>OH)、CrCl<sub>3</sub>・3[CH<sub>3</sub>(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CH(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)CH<sub>2</sub>OH]、CrCl<sub>3</sub>・3pyridine、CrCl<sub>3</sub>・2(1-C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>NH<sub>2</sub>)、[CrCl<sub>3</sub>・3CH<sub>3</sub>CN]・CH<sub>3</sub>CN、CrCl<sub>3</sub>・3PPh<sub>3</sub>、CrCl<sub>3</sub>・2THF、CrCl<sub>3</sub>・

4

2pyridine、CrCl<sub>3</sub>・2[(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>NH]、CrCl<sub>3</sub>・2CH<sub>3</sub>CN、CrCl<sub>3</sub>・2[P(CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>Ph]等が挙げられる。

【0017】クロム化合物としては、炭化水素溶液に可溶性な化合物が好ましく、クロムのβ-ジクトナート塩、カルボン酸塩、β-ケトエステルのアニオンとの塩、β-ケトカルボン酸塩、アミド錯体、カルボニル錯体、カルベン錯体、各種シクロペンタジエニル錯体、アルキル錯体、フェニル錯体などが挙げられる。クロムの各種カルボニル錯体、カルベン錯体、シクロペンタジエニル錯体、アルキル錯体、フェニル錯体としては、具体的には、Cr(CO)<sub>6</sub>、(C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>Cr(CO)<sub>3</sub>、(CO)<sub>5</sub>Cr(=CCH<sub>3</sub>(OCH<sub>3</sub>))、(CO)<sub>5</sub>Cr(=CC<sub>6</sub>H<sub>5</sub>(OCH<sub>3</sub>))、CpCrCl<sub>2</sub>(ここでCpはシクロペンタジエニル基を示す。)、(Cp\*)<sub>2</sub>CrCl(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>(ここでCp\*はペンタメチルシクロペンタジエニル基を示す。)、(C<sub>10</sub>H<sub>8</sub>)<sub>2</sub>CrCl<sub>2</sub>等が例示される。

【0018】クロム化合物は、無機炭化物などの担体に担持して使用することも出来るが、担体に担持させずに、他の触媒成分と組み合わせて使用するのが好ましい。すなわち、本発明の好ましい態様に従い、後述する特定の接触態様でクロム系触媒を使用するならば、クロム化合物の担体への担持を行わなくとも高い触媒活性が得られる。そして、クロム化合物を担体に担持させずに使用する場合は、複雑な操作を伴う担体への担持を省略でき、しかも、担体の使用による総触媒使用量(担体と触媒成分の合計量)の増大と言う問題を回避することが出来る。

【0019】本発明で使用するアミンは、1級または2級のアミンである。1級アミンとしては、アンモニア、エチルアミン、イソプロピルアミン、シクロヘキシルアミン、ベンジルアミン、アニリン、ナフチルアミン等が例示され、2級アミンとしては、ジエチルアミン、ジイソプロピルアミン、ジシクロヘキシルアミン、ジベンジルアミン、ビス(トリメチルシリル)アミン、モルホリン、イミダゾール、インドリン、インドール、ピロール、2, 5-ジメチルピロール、3, 4-ジメチルピロール、3, 4-ジクロロピロール、2, 3, 4, 5-テトラクロロピロール、2-アシルピロール、ピラゾール、ピロリジン等が例示される。

【0020】本発明で使用する金属アミドは、1級または2級のアミンから誘導される金属アミドであり、具体的には、1級または2級のアミンと1A族、11A族、11B族および1VB族から選択される金属との反応により得られるアミドである。斯かる金属アミドとしては、具体的には、リチウムアミド、ナトリウムエチルアミド、カルシウムジエチルアミド、リチウムジイソプロピルアミド、カリウムベンジルアミド、ナトリウムビス(トリメチルシリル)アミド、リチウムインドリド、ナ

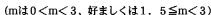
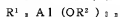
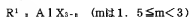
トリウムピロライド、リチウムピロライド、カリウムピロライド、カリウムピロジド、アルミニウムジエチルピロライド、エチルアルミニウムジピロライド、アルミニウムトリピロライド等が挙げられる。

【0021】本発明においては、2級のアミン、2級のアミンから誘導される金属アミド又はこれらの混合物が好適に使用される。特に、2級のアミンとしては、ピロール、2、5-ジメチルピロール、3、4-ジメチルピロール、3、4-ジクロロピロール、2、3、4、5-テトラクロロピロール、2-アシルピロール、2級の\*10



【0023】式中、 $R^1$ 及び $R^2$ は、炭素数が通常1~15、好ましくは1~8の炭化水素基であって互いに同一であっても異なってもよく、Xはハロゲン原子を表し、 $m$ は $0 < m \leq 3$ 、 $n$ は $0 \leq n < 3$ 、 $p$ は $0 \leq p < 3$ 、 $q$ は $0 \leq q < 3$ のそれぞれの数であって、しかも、 $m+n+p+q=3$ である数を表す。

【0024】上記のアルキルアルミニウム化合物としては、例えば、下記一般式(2)で示されるトリアルキル※



【0026】上記のアルキルアルミニウム化合物の具体例としては、トリメチルアルミニウム、トリエチルアルミニウム、トリイソブチルアルミニウム、ジエチルアルミニウムモノクロリド、ジエチルアルミニウムエトキシド、ジエチルアルミニウムヒドライド等が挙げられる。これらの中、ポリマーの副生が少ないと言う点でトリアルキルアルミニウムが特に好ましい。

【0027】先ず、本発明においては、上記の各触媒成分から成る触媒系を使用し、溶媒中で $\alpha$ -オレフィンの低重合を行い、顆粒状の副生ポリマーを含有する反応液を得る。

【0028】クロム化合物の使用量は、溶媒1リットル当たり、通常 $0.1 \times 10^{-3} \sim 5$ g、好ましくは $1.0 \times 10^{-3} \sim 2$ gの範囲とされる。一方、アルキルアルミニウム化合物の使用量は、クロム化合物1g当たり、通常 $0.1 \text{ mmol}$ 以上であるが、触媒活性および三量体の選択率の観点から、 $5 \text{ mmol}$ 以上とするのがよい。そして、上限は、通常 $50 \text{ mmol}$ である。また、アミン又は金属アミドの使用量は、クロム化合物1g当たり、通常 $0.001$ 当量以上であり、好ましくは $0.005 \sim 100$ 当量、更に好ましくは $0.01 \sim 100$ 当量の範囲とされる。

【0029】本発明においては、クロム化合物とアルキルアルミニウム化合物とが予め接触しない態様で $\alpha$ -オレフィンとクロム系触媒とを接触させることが好まし

\*アミンから誘導される金属アミドとしては、アルミニウムピロライド、エチルアルミニウムジピロライド、アルミニウムトリピロライド、ナトリウムピロライド、リチウムピロライド、カリウムピロライドが好適である。そして、ピロール誘導体の中、ピロール環に炭化水素基を有する誘導体が特に好ましい。

【0022】本発明において、アルキルアルミニウム化合物としては、下記一般式(1)で示されるアルキルアルミニウム化合物が好適に使用される。



※アルミニウム化合物、一般式(3)で示されるハロゲン化アルキルアルミニウム化合物、一般式(4)で示されるアルコキシアルミニウム化合物、一般式(5)で示されるアルキルアルミニウム化合物などが挙げられる。なお、各式中の $R^1$ 、Xおよび $R^2$ の意義は前記と同じである。



い、所かる接触態様によれば、選択的に三量化反応を行わせ、原料エチレンから1-ヘキセンを高収率で得ることが出来る。

【0030】上記の特定の接触態様は、具体的には、「アミン又は金属アミド」についてアミンを以て表した場合、(1)アミン及びアルキルアルミニウム化合物を含む溶液中に $\alpha$ -オレフィン及びクロム化合物を導入する方法、(2)クロム化合物およびアミンを含む溶液に $\alpha$ -オレフィン及びアルキルアルミニウム化合物を導入する方法、(3)クロム化合物を含む溶液中に $\alpha$ -オレフィン、アミン及びアルキルアルミニウム化合物を導入する方法、(4)アルキルアルミニウム化合物を含む溶液に $\alpha$ -オレフィン、クロム化合物およびアミンを導入する方法、(5)クロム化合物、アミン、アルキルアルミニウム化合物および $\alpha$ -オレフィンをそれぞれ同時に独立に反応器に導入する方法などによって行うことが出来る。そして、上記の各溶液は、通常、反応溶媒を使用して調製される。

【0031】なお、上記において、「クロム化合物とアルキルアルミニウム化合物とが予め接触しない態様」とは、反応の開始時のみならず、その後の追加的な $\alpha$ -オレフィン及び触媒成分の反応器への供給においても所かる態様が維持されることを意味する。

【0032】クロム化合物とアルキルアルミニウム化合物とが予め接触する態様でクロム系触媒を使用した場合

に $\alpha$ -オレフィンの低重合反応の活性が低くなる理由は、未だ詳らかではないが、次の様に推定される。

【0033】すなわち、クロム化合物とアルキルアルミニウムを接触させた場合、クロム化合物に配位している配位子とアルキルアルミニウム化合物中のアルキル基との間で配位子交換反応が進行すると考えられる。そして、斯かる反応によって生成するアルキル-クロム化合物は、通常の方法で生成するアルキル-クロム化合物と異なり、それ自身不安定である。そのため、アルキル-クロム化合物の分解還元反応が優先して進行し、その結果、 $\alpha$ -オレフィンの低重合反応に不適当な脱メタル化が惹起され、 $\alpha$ -オレフィンの低重合反応の活性が低下する。

【0034】本発明において、原料 $\alpha$ -オレフィンとしては、炭素数が2〜30の置換または非置換の $\alpha$ -オレフィンが使用される。具体的には、エチレン、プロピレン、1-ブテン、1-ヘキセン、1-オクテン、3-メチル-1-ブテン、4-メチル-1-ペンテン等が挙げられる。特に、原料 $\alpha$ -オレフィンとしてエチレンが好適であり、エチレンからその三置体である1-ヘキセンを高収率かつ高選択率で得ることが出来る。

【0035】本発明において、溶媒としては、ブタン、ペンタン、ヘキサン、ヘプタン、オクタン、シクロヘキサン、メチルシクロヘキサン、デカリン等の直鎖状または脂環式の飽和炭化水素、ベンゼン、トルエン、キシレン、エチルベンゼン、メシチレン、テトラリン等の芳香族炭化水素、クロロホルム、四塩化炭素、塩化メチレン、ジクロロエタン、トリクロロエタン、テトラクロロエタン等の鎖状塩素化炭化水素、クロロベンゼン、ジクロロベンゼン等の塩素化芳香族炭化水素などが使用される。これらは、単独で使用する他、混合溶媒として使用することも出来る。

【0036】特に、溶媒としては、炭素数が4〜7の直鎖状飽和炭化水素または脂環式飽和炭化水素が好ましい。これらの溶媒を使用することにより、ポリマーの副生を抑制することが出来、更に、脂環式炭化水素を使用した場合、高い触媒活性が得られると言う利点がある。

【0037】反応温度としては、0〜70℃の範囲が好ましい。反応溶媒としては、炭素数が7以下の直鎖状飽和炭化水素、具体的には、ヘキサン、ヘプタン等を使用し、70℃以下の反応温度を採用するならば、反応液中の副生ポリマーの形状が確実に顆粒状となるので好ましい。一方、反応圧力は、1.0〜25.0 kg/cm<sup>2</sup>の範囲から選択し得るが、通常は、1.0〜10.0 kg/cm<sup>2</sup>の圧力で十分である。そして、滞留時間は、通常1分から20時間、好ましくは0.5〜6時間の範囲とされる。また、反応形式は、回分式、半回分式または連続式の何れであってもよく、反応時に水素を共存させるならば、触媒活性および三量体の選択率の向上が認められるので好ま

しい。

【0038】本発明において、反応液中の副生ポリマーの分離除去は、遠心分離によって固形物を分離しつつ分離された固形物を回転スクリーで系外に排出する構造の固液分離装置を使用して行うことが必要である。すなわち、顆粒状の副生ポリマーは、上記の特定構造の固液分離装置の使用により、驚くほど容易に分離される。

【0039】本発明で使用する上記の固液分離装置は、それ自体公知である。例えば、巴工業株式会社製の「シャープレス・スーパ・デカンタ」として市販されている。また、石川島播磨工業株式会社からもスクリー型遠心分離機として各種のタイプのものが市販されている。

【0040】上記の固液分離装置は、両端が軸受で支持され、分離液および固形分の排出口を備え且つ円筒形と円錐形を一体とした形状の外胴ボウルと、その内部に同軸に配置され且つ筒部にスクリー羽根と本体に複数の液突出口を備えた内胴スクリーと、内胴スクリーの本体の液突出口を通して原液を供給するフィードパイプと、外胴ボウルと内胴スクリーとに同一方向で回転差を与える回転機構（遊星歯車装置）と、分離液および固形分の排出口を備え外胴ボウルを包囲するケーシングとから主として構成される。そして、縦型および横型の2つの種類がある。

【0041】上記の固液分離装置は、高速で外胴ボウルを回転させ、それより低い低速で内胴スクリーを回転させることにより、フィードパイプから供給された原液を遠心分離して外胴ボウルの壁面側に固形物を分離しつつ、分離された固形物を内胴スクリーのコンベヤ作用によって系外に排出させる機能を発揮する。本発明において、上記の固液分離装置の運転条件は、特に制限されないが、通常、外胴ボウルは、2000〜6000 rpmの回転数、内胴スクリーは、外胴ボウルの回転数より、500〜1000 rpm程度低い回転数で運転される。

【0042】上記の固液分離装置への反応液の供給は、反応を加压条件下に行った場合は、適当な圧力まで降圧した後、副生ポリマーを溶解させることなく行われる。そして、固液分離装置への供給に先立ち、反応液を攪拌して副生ポリマーを分散させるならば、副生ポリマーの粒径をコントロールすることが出来る。

【0043】 $\alpha$ -オレフィン低重合体は、副生ポリマーを分離した反応液から溶媒を蒸留分離することにより回収され、必要に応じて精製される。精製には、通常、蒸留精製が採用され、目的とする成分を高純度で回収することが出来る。本発明においては、特に、エチレンから高純度の1-ヘキセンを工業的に製造することが出来る。

【0044】

【実施例】以下、本発明を実施例および比較例により更

に詳細に説明するが、本発明は、その要旨を越えない限り以下の実施例に限定されるものではない。

#### 【0045】実施例1

150℃の乾燥器で加熱乾燥した10リットルのオートクレーブを熱時に組み立てた後、真空窒素置換した。このオートクレーブには破裂板を備えた触媒フィード管を管先で攪拌機を取り付けておいた。n-ヘプタン(4.90リットル)、ヒュール(6.22mmol)のn-ヘプタン溶液、トリエチルアルミニウム(40.00mmol)のn-ヘプタン溶液をオートクレーブの側面に仕込み、一方、触媒フィード管にn-ヘプタンにて溶媒化したクロム(III) 2-エチルヘキサノエート(1.00g、2.10mmol)を仕込んだ。n-ヘプタンの全量は5リットルであった。

【0046】まず、オートクレーブを40℃に加熱し、次いで、40℃でエチレンを触媒フィード管より導入した。エチレン圧により破裂板が破裂し、クロム化合物がオートクレーブ側面に導入されてエチレンの低重合が開始された。全圧が35K<sub>g</sub>/cm<sup>2</sup>となる迄エチレンを導入し、その後、全圧を35K<sub>g</sub>/cm<sup>2</sup>に、温度を40℃に維持した。1時間後、オートクレーブ中にエタノールを注入して反応を停止した。その結果、顆粒状の副生ポリマーを含有する反応液が得られた。

【0047】オートクレーブの圧力を解除して脱ガスをを行った後、得られた反応液を巴工業株式会社製の縦型\*

\*「シャープレス・スーパー・デカンタ」に供給して副生ポリマーの分離を行った。分離は、外側ボウルの回転数4000rpm、内側スクリュアの回転数3500rpmの条件で行った。副生ポリマーは、パウダーの様な良好に流動状態を呈して効率よく反応液から分離された。ガスクロマトグラフによるα-オレフィン低重合体の組成分析の結果などを表1に示した。

#### 【0048】実施例2～3及び比較例1～4

実施例1において、反応温度および溶媒の種類を表1～2に示す様に変更した以外は、実施例1と同様に重合および副生ポリマーの濾過操作を行った。α-オレフィン低重合体の組成分析の結果などを表1～2に示した。実施例2～3においては、顆粒状のポリマーが副生し、副生ポリマーの分離は、実施例1と同様に良好であった。比較例1～4においては、フィルム状および細粒のポリマーが副生し、副生ポリマーの装置内への付着などのため、副生ポリマーの分離は実施例1ほど円滑に行えなかった。

【0049】各表中、溶媒種類の「HP」はn-ヘプタン、「OC T」はn-オクタン、「OC TE」は1-オクテンを表し、触媒効率の単位は、g-α-オレフィン/g-クロム化合物、触媒活性の単位は、g-α-オレフィン/g-クロム・Hrである。

#### 【0050】

【表1】

	実 施 例		
	1	2	3
溶媒種類 (量:L)	HP (5)	HP (5)	HP (5)
反応温度 (℃)	40	60	60
エチレン圧 (kg/cm <sup>2</sup> )	35	35	45
反応時間(Hr)	1.0	1.0	1.0
<生成物量(g)>	441	514	619
<組成分布(wt%)>			
C <sub>4</sub>	12.2	15.3	18.0
C <sub>6</sub> 全体	74.7	74.2	71.6
C <sub>6</sub> 中の1-hexen 含量(wt%)	96.2	95.7	96.0
C <sub>8</sub>	2.1	3.1	3.2
C <sub>10-20</sub>	20.0	6.8	6.7
C <sub>22-50</sub>	0.1	0	0
Wax	0	0	0
<PE>	0.7	0.6	0.4
<PEの形状>	顆粒	顆粒	顆粒
<触媒効率>	441	513	619
<触媒活性>	4239	4936	5952

【0051】

【表2】

比 較 例			
1	2	3	4

11	12			
溶媒種類 (量:L)	BP(5)	BP(5)	OCT(5)	OCTE(5)
反応温度 (°C)	80	100	60	60
エチレン圧 (kg/cm <sup>2</sup> )	35	35	35	35
反応時間 (hr)	1.0	1.0	1.0	1.0
<生成物量(g)>	608	881	540	557
<組成分布(wt%)>				
C <sub>4</sub>	22.2	16.0	13.7	13.7
C <sub>6</sub> 全体	59.7	51.1	75.7	46.9
C <sub>6</sub> 中の1-hexen 含量(wt%)	95.5	92.7	95.9	96.8
C <sub>8</sub>	8.1	12.1	2.9	9.2
C <sub>10-20</sub>	9.7	20.4	0	29.6
C <sub>22-30</sub>	0.1	0.3	0	0
Wax	0	0	0	0
<PE>	0.2	0.1	0.4	0.6
<PEの形状>	フィルム*	フィルム*	フィルム*	フィルム*
<触媒効率>	608	881	540	557
<触媒活性>	5847	8156	5189	5355

(\*: 一部に紐状のPEを含む。)

【0052】

【発明の効果】以上説明した本発明によれば、特に、副

生ポリマーの分離を容易に行い得る様に改良されたα-  
20 オレフィン低重合体の工業的有利な製造方法が提供さ  
れ、本発明の工業的価値は顕著である。

フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>

// C 0 7 B 61/00

識別記号

3 0 0

庁内整理番号

F 1

技術表示箇所